

北米産肺吸虫 *Paragonimus kellicotti* に関する研究

特に糞便内虫卵排出状況について

横 川 宗 雄

国立公衆衛生院

(昭和30年2月22日受領)

Paragonimus kellicotti Ward, 1908 は, Ward(1894) が北米ミシガンに於て猫の肺臓から発見したのが最初でその後全米各地の各種の動物即ち, 豚, 犬, ミンク, マスクラット, ワイルドキャット, 山羊, イタチ, アナグマ及びカワウソ等から報告されている。然し人体寄生例としては一例が報告されているにすぎない。

日本及び東洋各地にみられる *P. westermanni* Brawn, 1899 はその形態が極めて本種と近似しているので両者の異同について長く論議されて来た。即ち Ward 及び Hirsch (1915) 等は, 本種成虫の大きさ, 形態及び皮棘の排列の状況から, *Paragonimus westermanni* とは別種であることを主張したが, 小林晴治郎(1918) は Ward 及び Hirsch によつてあげられている両種の異同は, 個体差の中に含まれるとして, 両種を同一種として *Paragonimus westermanni* と呼ぶべきことを主張した。その後 Ameel (1934) は, 皮棘の排列の差異は種の同定の尺度には不適当だと述べている。更に Chen (1940) は肺吸虫の卵巣には2つの形があり, ケリコット肺吸虫とウエステルマン肺吸虫とはそれぞれ別の型に属するといふ, 宮崎 (1949) もケリコット肺吸虫成虫の皮棘の排列は, ウエステルマン肺吸虫成虫のそれと同じく殆どすべて孤立しており, 区別点とはならないが, その卵巣は複雑に分岐しており, ウエステルマン肺吸虫のそれと容易に区別がつかると云っている。

ケリコット肺吸虫の第一中間宿主は *Pomatiopsis lapidaria*, Say であり第二中間宿主はザリガニで *Cambarus propinquus*, Girad 以下11種があげられている。

私は1953年夏から1954年春にかけて北米ボルケモア

Munco Yokogawa: Studies on *Paragonimus kellicotti*. The egg production of *Paragonimus kellicotti*. (Division of Parasitology, Institute of Public Health, Tokyo, Japan)

のジョンズホプキンス大学の寄生虫学部で, ケリコット肺吸虫に関する2~3の実験及び観察を行うことが出来たので, こゝに報告したいと思う。

実 験 材 料

1953年10月15日にケリコット肺吸虫の第2中間宿主であるザリガニ(*Cambarus propinquus* Girad) が生きたまま私の手許に届けられた。此はミシガン大学の動物学教室の A. E. Woodhead 教授の御好意によるもので, Ann Arbor 附近の沼沢地で採集したものであつた。Woodhead 氏は, 最近 Michigan の Ann Arbor 附近のザリガニの調査はしていないので, はつきりしたことは云えないが, 寄生率は以前よりはかなり低下している様に思われると云われていた。

検 査 成 績

(1) ザリガニの感染状況

此れ等13匹のザリガニを20日間水槽に飼つておき, 11月3日に全部のザリガニを解剖して, 各臓器別にメタセルカリアの寄生状況を調べた。その結果検出されたメタセルカリアは全部で9匹で, これらはすべて心臓に寄生していたものである。即ちザリガニの脊部の甲をハサミで切り開き, 心臓部を露出すると, 薄黄色の方形の心臓が鼓動しているのが見られるが, メタセルカリアはその薄黄色を帯びた心臓部に白色の小さい点状物としてみられた。之は丁度モクヅガニの鰓を検査した場合, メタセルカリアは鰓の血管内に小さい白色の点状物としてみられるのと同じく, 肉眼でもなれると簡単に見出すことが出来る。即ち1匹寄生のもの4匹, 2匹寄生のもの1匹, 3匹寄生のもの1匹であつた。その成績は第1表に示してある。

Ameel(1934)は, メタセルカリアはザリガニの心臓外膜に附着しているのが最も多いが, 時に心臓から出ている血管内或いは, 心嚢膜腔内にも見出されることがあると云っている。本例ではメタセルカリアはすべて心臓外

第1表 ザリガニ検査成績

検査ザリガニ数	被寄生ザリガニ数	寄生メタセルカリア数	心臓部に寄生のみられたメタセルカリア数	心臓部に寄生のみられたザリガニ数
13匹	6匹	9コ	1ヶ寄生 2 " " 3 " "	4匹 1 " 1 "

膜に附着しており、顕微鏡下に2本の解剖針を使って心臓外膜から容易に游離さすことが出来た。

(2) メタセルカリアの形態

とり出した9コのメタセルカリアの大きさは第2表の如くで、稍々楕円形のものも見られたが正円形を呈しているものもあり、大きさ及び形態共にウエステルマン肺吸虫のそれと全く同じであつた。即ち極めて薄い被膜(外膜)と光屈折率を異にする2層の膜(内膜)よりなつている。

第2表 メタセルカリアの大きさ(圧を加えず)

1. 415.0×415.0μ	6. 415.0×415.0μ
2. 431.6×436.1μ	7. 365.2×381.8μ
3. 348.6×415.0μ	8. 398.4×398.4μ
4. 381.4×448.2μ	9. 415.0×415.0μ
5. 431.6×398.4μ	
平均	400.3×412.2μ

メタセルカリアの形態に関しては Ameel (1934)の本種メタセルカリアの観察と、山口(1942)のウエステルマン肺吸虫メタセルカリアの観察とがあるが、詳細に両者を比較したものはない。

(3) 動物感染実験

生後5カ月の猫(雌、体重2.51kg、検便の結果少数の蛔虫卵 *Toxocara canis* を認めた)、に6コのメタセルカリアを1夜氷室に保存後翌日(11月4日)に与えて、5週間からは、1日乃至2日おきに検便を実施した。(2grの便をホルマリン・エーテル法によつた)。

Ameel は猫では、メタセルカリアを与えてから5週間乃至6週で産卵を開始すると云つているが、著者の場合は、57日目(12月30日)に始めて1コの虫卵が検出された。それ以後は毎日連続して虫卵が排出され、その数も次第に増加して来た。ウエステルマン肺吸虫は、猫では糞便内に虫卵が排泄されるのは通常70日後である。産卵開始後最初の2週間は検出される虫卵数も少かつた

が、第3表の如く次第にその数を増加し、産卵開始後36日(感染後93日)頃には300乃至800の虫卵が検出された。

第3表 虫卵排出状況(糞便2gr、ホルマリン・エーテル法)

感染後経過日数	虫卵数	感染後経過日数	虫卵数
57日目 30/XII	2コ	80日目 22/I	9コ
62 " 4/I	2 "	82 " 4/II	12 "
65 " 7/I	4 "	86 " 8/II	20 "
69 " 11/I	4 "	88 " 10/II	29 "
71 " 13/I	2 "	93 " 15/II	300以上
73 " 15/I	6 "	98 " 20/II	800以上

(4) 虫卵の形態

ケリコット肺吸虫卵の形態に関しては、Ameel(1934)は蓋のない端は多少肥厚しており、しばしば小さい結晶或いは小突起を有していることがあり、卵細胞は通常中心部にあるが見難く、卵黄細胞は通常5~10であるとしてついている。又虫卵の大きさについては、次の如く宿主により大きさをあげると短径は殆ど差はないが、長径は宿主によりかなり変動が強いと云つている。

第4表 ケリコット肺吸虫卵

宿主	糞便内虫卵の大きさ (Ameel 1934)
mink :	0.075~0.088×0.053~0.06 mm (0.083×0.065)
muskrat :	0.075~0.105×0.053~0.065 " (0.089×0.057)
cat :	0.083~0.1 ×0.055~0.065 " (0.09 ×0.058)
white rat :	0.073~0.09 ×0.05 ~0.058 " (0.079×0.055)

ウエステルマン肺吸虫卵の大きさに関しては、Faust は80~118μ×48~60μと云い横川は82~86μ×46~52μと云い何れもその大きさの変動が著しいことをあげている。試にこれ迄のウエステルマン肺吸虫卵の大きさに関する報告をみると第5表の如くである。

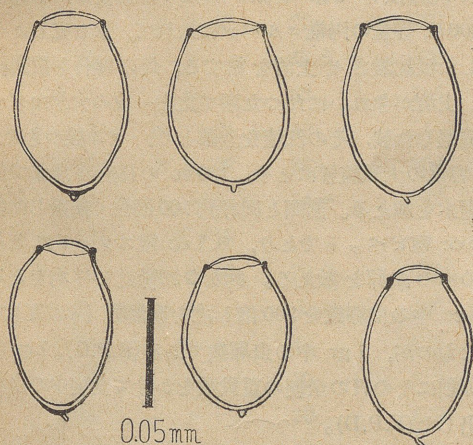
かくの如く虫卵の大きさには変動が大きいのので、大きさのみからは到底区別は困難と思われるが、その形態の特徴はかなり違つている様に思われる。

宮崎(1954)によれば、ウエステルマン肺吸虫卵と大平肺吸虫卵との比較で、ウエステルマン肺吸虫卵は蓋のない端において卵殻の肥厚が相当広範囲に亘つており、又

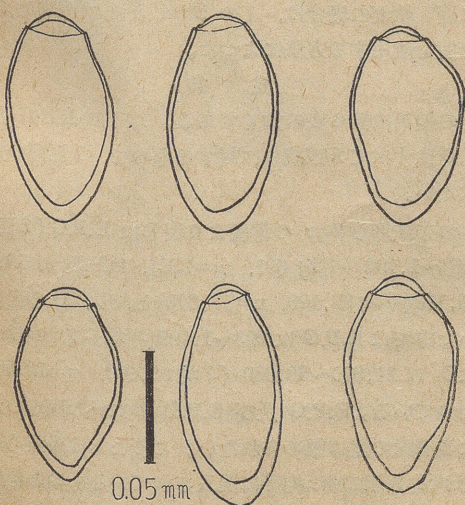
第5表 ウェステルマン肺吸虫卵の大きさ(患者咯痰内)

		mm		
Ward, Hirsch(1915)	0.080	~0.097	×0.0483	~0.0499 (0.0812×0.0492)
Baelz	(1883) 0.08	~0.1	×0.05	
Leuckart	(1889) 0.08	~0.1	×0.05	
桂 田	(1900) 0.0875	~0.1025	×0.057	
Mackenzie	(1904) 0.0855	~0.0997	×0.048	~0.069 (0.0913×0.0552)
小林(晴)	(1918) 0.082	~0.086	×0.046	~0.05
虎; Vevers	(1923)	0.085	×0.055	
犬; 横川, 廬	(1939) 0.082	~0.086	×0.046	~0.052

第 1 図



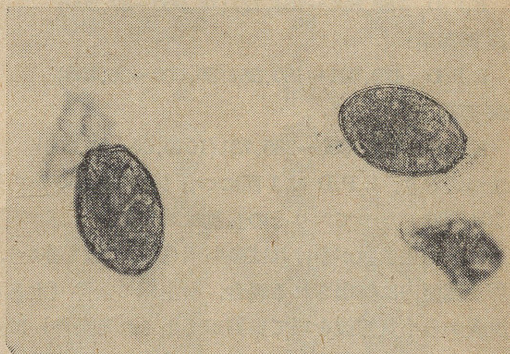
ケリコット肺吸虫卵



ウェステルマン肺吸虫卵

最大幅径が蓋のある端に近く存在しているが、大平吸虫卵では卵殻の厚さが一様で蓋のない端に通常小さい突起物を有しているので両者の虫卵は比較的区別し易いと云っている。著者がケリコット肺吸虫卵と、ウェステルマン肺吸虫卵とを比較してみた結果では、ケリコット肺吸虫卵は第1図の如く、卵殻の厚さは略一様で形も正短楕円形を呈し、蓋のない端にはしばしば小さい結節状或いはコマ状の突起がみられるものが多く、又蓋と卵殻の境はウェステルマン肺吸虫卵に比して稍々著明に隆起して居り、蓋もウェステルマンのそれに比べて扁平なのが多い様である。之に反しウェステルマン肺吸虫の卵は第2図の如く蓋のない端における卵殻の肥厚が著しく又その形もケリコット肺吸虫卵の如く左右殆ど対称のものは少く不正形のものが多い。第1図及び第2図は両者の卵殻の形態を描画器で写生したものである。従つてケリコット肺吸虫卵とウェステルマン肺吸虫卵とは数多く比

第2図 ケリコット肺吸虫卵



較すれば、その形態学的特徴によつて区別出来るか、大平肺吸虫卵とは極めて類似して居るように思われる。両種の虫卵の大きさを50コ宛測定した結果は次の如くである。何れも猫に感染後120~130日前後のもので糞便内虫卵を10%ホルマリン水で固定したもので、カバーガラスをかけて測定した。

ケリコット肺吸虫卵		ウェステルマン肺吸虫卵	
短 径	長 径	短 径	長 径
46.2~61.6	72.0~90.2	41.8~57.2	70.4~103.5
平均 54.8	81.6	50.6	94.4
u=4.5	u=3.8	u=3.9	u=7.6

(5) 糞便内虫卵排出状況

蛔虫や鉤虫の如く、宿主の小腸上部に寄生する場合は、そこで産卵された虫卵はすべて糞便内によく混じて排出されて来るので、一定量の糞便内にみられる虫卵

数、例えば E.P.G から、1日のおよその産卵数 E.P.D をも推定することが可能であると云われている。所が肺吸虫の如く宿主の肺臓内に寄生している場合、肺臓内で産卵された虫卵はすぐそのまま全部が糞便内に排出されるとは限らない。たとえ猫の如く肺吸虫卵が喀出されることは殆どなくすべて嚥下されるとしても、糞便内に排出されている虫卵には新旧色々の時期の虫卵があると思われる。

横川、盧(1939)は、肺吸虫に感染した犬を用いて治療実験を試みた際、その糞便内に出てくる虫卵数から、その感染の程度或いは薬効を推定することは、消化管或いは胆管に寄生する寄生虫の場合と比較して、困難であると云っている。然しその報告において横川、盧(1939)が治療前にウェステルマン肺吸虫感染犬につき、分島氏虫卵計算法による糞便内の虫卵計算を行った結果では(括弧内の数字は1匹の換算)

17 匹寄生:

E.P.D 288,896~464,727 (16,900~27,300)

18 匹寄生:

E.P.D 479,541~480,354 (26,600~26,700)

26 匹寄生:

E.P.D 275,1000~285,731 (1040,00~11,000)

となつており、E.P.D は1匹につき最小11,000 から最多104,000 となつておりその変動は著しい。

これは寄生虫数が多ければ多い程(虫嚢の数も多い)、虫卵が糞便内に排出される場合、宿主側の条件(主として虫嚢から小気管枝を経て虫卵が排出される条件)に左右される程度が大きくなり、その結果日々の虫卵数の変動も当然大きくなつてくるとと思われる。蛔虫その他の腸管内寄生虫の場合でも Stoll その他の虫卵計算法では、日々の変動はかなり著しいことが知られている。そこで著者はケリコット肺吸虫の少数寄生例について比較的長期に亘つて連日糞便内虫卵数を算定し、種々の考察を試みてみた。此の例では剖検の結果は、ケリコット肺吸虫は同じ程度に発育した成虫が3匹、1コノ虫嚢内に同棲していたことが明かとなつた。

検査方法

感染後約3ヵ月から23日間の間即ち、2月28日から3月23日に亘る間、毎日一定時刻に全便を採集し、計量後その中2gr は Stoll の変法により、残りの全便は之を沈澱後その沈澱全部を稀釈し虫卵計算を行った。

食餌としては水の他には Cat food can $\frac{1}{4}$ ポンドを1日1回午前11時に与えただけである。

I Stoll の変法: 先ず2gr の糞便を中試験管にと約15cc の水道水でよく攪拌し、これを1,500回転2分間遠心沈澱し、上清を捨て沈澱を飽和食塩水(比重1200)と共にゴム栓つきの大試験管に入れて、50ml の目盛所迄飽和食塩水を充す。強く約100回位上下に振盪し中の液を混和し、直ちにピペットで tube の中心部から0.5cc 吸引し5枚のスライドに0.1cc 宛滴下し、カバーガラス(24×24mm)をかけて検鏡し虫卵を数える。此の操作を3回くり返し、その平均をとる。0.5cc 中の虫卵数を50倍したものが1gr 中の虫卵数(E.P.G)である。之にその日の便の重量(単位瓦)をかけたものが全便中の虫卵数である(E.P.D)。

II 沈澱法: 2gr を除いた残りの全便は之を大きく1,000cc 容量の円椎コルベンに入れて、水を充しよく攪拌した後沈澱させ上清を捨てる。此の操作を数回繰返す。上清がきれいになつた所で之を一枚の大きなガーゼで濾過した後、その沈澱を全部とり、ゴム栓つき200cc 容量の大試験管にとり、150cc の目盛の所まで飽和食塩水を加える。前回と同様約100回強く振盪した後、0.5cc 宛ピペットでとり、0.1cc 宛スライドにとり、その中の虫卵を数える。此を3回繰返し平均をとる。0.5cc 中の虫卵数を300倍し之を重量数(単位瓦)で割つたものが、1gr 中の虫卵数である(E.P.G)。1gr 中の虫卵数にその日の全便の重量数をかけて全便中の虫卵数を出した(E.P.D)。

23日間の観察期間中実際に虫卵計算を行ったのは、大様下痢便の場合1回をのぞき22日間であつた。尚下痢便に近い軟便の場合は、I の Stoll 変法は省略し、II の全便を使用する方法によつた。

成績

その結果は第6表の如くである。以下の E.P.G 及び E.P.D はすべて3匹成虫に対するもので、1匹宛の数値ではない。

I の方法即ち2gr の糞便より出した E.P.G (3匹分)は262~1,192 (平均601, $\mu=230$)、E.P.D は19,511~66,150 (平均33,100, $u=12,800$)となり、II の全便を用いた方では E.P.G は293~1,099 (平均617, $u=268$)、E.P.D は21,820~58,880 (平均33,090, $u=12,500$)となつている。E.P.G 及び E.P.D 共に此の両者の方法による有意の差は認められない。このことは恐らく肺吸虫卵が糞便内に略ぼ均等に混入されているものと思われる。

次に前述した如く排出される虫卵の日々の変動は相当

第 6 表 糞便内虫卵排出状況

日 数	糞 便		I		II			
	性 状	重 量	(3 四分)		(3 四分)		(1 匹に換算)	
			E.P.G	E.P.D	E.P.G	E.P.D	E.P.G	E.P.D
1	有 形 便	68	440	29,920	372	25,660	124	8,550
2	"	73	475	34,670	498	36,350	166	12,110
3	"	50	562	28,100	497	24,850	165	8,280
4	軟 便	70			610	44,272	230	14,750
5	有 形 便	52	675	35,110	599	31,140	196	10,380
6	軟 便	59			643	37,930	214	12,640
7	有 形 便	85	312	26,520	334	28,390	111	9,460
8	軟 便	60			499	29,940	166	9,980
9	有 形 便	77	250	19,250	268	20,630	89	6,870
10	"	45.5	488	22,200	348	15,830	116	5,270
11	"	62	725	44,950	695	43,090	231	14,360
12	軟 便	42			955	40,110	318	13,370
13	有 形 便	36	700	25,200	799	28,760	266	9,580
14	"	74.5	262	19,510	293	21,820	98	7,270
15	水様下痢							
16	有 形 便	70.5	620	43,710	503	35,460	160	11,820
17	"	26.5	460	12,190	691	18,310	230	6,100
18	"	42	675	28,350	1,091	45,820	364	15,270
19	"	39	812	31,680	1,099	42,860	366	14,950
20	"	70	679	47,530	693	48,510	231	16,836
21	"	63	652	41,070	509	32,060	169	10,680
22	"	49	850	41,650	760	37,240	253	12,413
23	"	55.5	1,192	66,150	1,061	58,880	354	19,620
	平 均		601	33,100	617	33,090		
	不偏分散 σ		230	12,800	268	12,500		

期間 昭和 29 年 2 月 28 日～3 月 23 日

I: 2 瓦の糞便使用 II: 全便使用

に激しいが連の検定を試みるとその変動に一定の傾向があるとは認められない。尙お本実験は 22 日間の観察ではあるが、この場合の II の E.P.D の平均値に対する 95% の信頼区間は $\pm 5,280$ ($n=22$) となり尙かなり動揺が激しい。

Braun (1927)によれば蛔虫の産卵数 E.P.D を出す場合 6 日間の平均を出す、かなり規則正しい数値を示すと云っているが、肺吸虫の場合は 22 日間の観察でも尙お充分とは云えない。尙お此の実験で仮りに 16 日間の観察に短縮すると信頼区間は $\pm 6,120$ ($n=16$)、9 日間で

は $\pm 8,160$ ($n=9$) となり蛔虫の場合の様には行かない。之は虫体の側の条件に更に宿主側の複雑な条件が加わるためであろう。今仮りに此の 3 匹の成虫の産卵能力が略ぼ同様であつたとすると、1 匹についての 1 日の糞便内の排出卵数は 7,000 から 15,000 の間である。1 コの嚢胞に 3 匹の成虫が居た場合ですらかくの如き変動を示すから、若し多数寄生の場合然も短期間の観察では横川、盧のあげた如く 1 匹の E.P.D が 11,000 から 104,000 と云う様に変動の大きくなるのも当然と思われる。

正確に知るには著者の例でも更に長期の観察が必要と

思われる。n=50 とすると信頼区間は±3,000 と更にくさくなる。

大島(1954)はウエステルマン肺吸虫の成虫の体外飼育の際、最初の24時間には25,000乃至29,000の虫卵が産出されることを認めているので、ケリコット肺吸虫においても著者の観察した数値とそう著しくかけ離れていると思われたい。

尙お剖見の結果とり出された3匹の虫体を軽く2枚のスライドで圧平して計測した所では、

	長 径	幅 径	厚 さ
(1)	11.5 mm	6.0 mm	2.8 mm
(2)	11.0 "	6.0 "	2.7 "
(3)	11.2 "	5.8 "	2.8 "

であつた。之を形の如くホルマリン水内で徐々に圧平して(皮棘の状況及び卵巢の形態を調査するため)、そのまま持ち帰つて来た。成虫の形態に関しては改めて宮崎氏よりの報告があるのでこゝには省略する。

総 括

Paragonimus kellicotti に就いて2~3の観察を行つた結果次の如き事を明かにし得た。

(1) ケリコット肺吸虫のメタセルカリアは、その外観上の形態は全くウエステルマン肺吸虫のそれと区別がつかない。然しザリガニに於ける寄生部位は心臓で之はウエステルマン肺吸虫のそれと著しく異つた点である。

(2) 猫に経口的にメタセルカリアを与えた後、57日目に始めて虫卵を糞便内に検出した。之は Ameel 等が感染後6~6½週より虫卵の排出を認めると云つているのに比べると稍々おくれているが、ウエステルマン肺吸虫の場合が70日前後であるのに比べると遙かに短縮されている。

(3) 虫卵の形態はケリコット肺吸虫のそれは略々正短楕円形で、卵殻の厚さは一様で、下端に小突起がしばしば見られる。これに及し、ウエステルマン肺吸虫では、その虫卵は不正形のものが多く卵殻も下端が著しく肥厚しているものが多い。従つて形態的には両者の区別は出来るが、ケリコット肺吸虫卵と大平肺吸虫卵とでは非常に似ていて区別は困難の様に思われる。

(4) ケリコット肺吸虫の産卵数は、本吸虫に感染している猫について約3週間の観察結果では1匹当たり1日に7,000から15,000前後の虫卵が連日糞便内に排出されることを認めた。即ち平均11,000で信頼区間は±1,400であつた。

終りに臨床み本研究に當つて材料を送つて下さつた

Woodhead 博士(ミシガン大学動物教室)及び種々の研究の便宜を与えられた Bang 教授(ジョンズホプキンス大学寄生虫学部)、及び種々の助言を惜まれなかつた Cort 教授(ノースカロライナ大学寄生虫学部)に厚く御礼申し上げる。

文 献

- 1) Ameel, D. J.: Paragonimiasis, its life history and distribution in North America and its taxonomy. Amer. Jour. Hyg., 19 (2), 297-317, 1934. — 2) Brown, H. W. (1927): A study of the regularity of egg-production of *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus* and *Trichuris trichiura*. J. Par. XIV. p 110. — 3) Khaw, O. K.: Remarks on the species of *Paragonimus*, with special references to the questions of their identity and distribution. National Med. Jour. China, 16, 93-102, 1930. — 4) Kobayashi, H.: Studies on the lung-fluke in Korea. Mitteil. Keijo Med. Fachschule, 11, 95-113, 1918. — 5) Leuckart, R.: Die Parasiten des Menschen und die von ihnen her. Krankheiten, 2, 404-440, 1889. — 6) Mackenzie, A. D.: A case of Parasitic hemoptysis or infection with the *Distoma westermanii*. Jour. Amer. Med. Assoc. 42, 1133-1135. — 7) 宮崎一郎: アメリカの肺吸虫と日本産とは成虫で区別出来るか、医学と生物学, 15 (6), 336-339, 昭24. — 8) 宮崎一郎: 肺吸虫症、臨床と研究, 31 (5), 423-430. — 9) Musgrave, W. E.: Paragonimiasis in the Philippine Islands. Philippine Jour. Science, 11 (1), 15-63, 1907. — 10) Nakagawa, K.: Human pulmonary distomiasis. Jour. Exp. Med, 26, 297-324, 1917. — 11) 大島智夫(1953): 肺吸虫の生物学的学研究, I. 体外飼育, 寄生虫学雑誌, 2 (1), p 35, 1953. — 12) Vevers, C. M.: Observations on the genus *Paragonimus* Brown with a redescription of *P. compactus*. Jour. Helminthology, 1, 9-20, 1923. — 13) Yokogawa, S. and M. Ro.: Studies on the treatment of Paragonimiasis. Part. I. Experimental treatment and efficacy on dogs harbouring lung flukes. Acta Japonica Medicinæ Tropicalis, 1 (1), 1-18, 1939. — 14) 横川宗雄: 肺吸虫幼虫の生態, I-III, 臨床医学, 36 (1), (3), (5), 昭26. — 14) Ward, H. B. and Hirsch, E. F.: The species of *Paragonimus* and their differentiation. Annals Tropical Medicine and Parasitology, 9 (1), 109-162, 1915.

Summary

The daily examination of egg out puts in the feces of the cat experimentally infected with *Paragonimus kellicotti* has been carried out for

twenty-two days. The techniques used in this experiment were the both of Stoll egg counting technique and its modification. The cat was autopsied after the observation and three adult worms of *Paragonimus kellicotti* were found together in the same cyst in the under lobe of the right lung. The average number of egg production per worm and per day for twenty-two observations was about 11,000 and its confidence interval was 1,400.

The author also discussed on differences of shape of the eggs and the incubation periods

between *P. kellicotti* and *P. westermani* in the experimental infection.

The author was indebted to Dr. A. E. Woodhead, Professor of the Department of Zoology, Michigan University, for collecting *metacercariae* of *P. kellicotti*. It is also a pleasure to express my appreciation to Dr. W. W. Cort, Professor of the Department of Parasitology, North Carolina School of Public Health, and Dr. F. B. Bang, Professor of the Department of Parasitology, Johns Hopkins School of Hygiene and Public Health, for their valuable help and advice.